

آزمون t

(EXCEL)

تدوین: مرکز تحلیل آماری خوارزمی

www.kharazmi-statistics.ir

مرکز آماری خوارزمی

مقدمه:

یکی از آزمون‌های پرکاربرد در تحلیل‌های آماری آزمون t است. نرم‌افزار excel قادر به محاسبه‌ی آزمون t است. نرم‌افزار Excel سه آزمون t جفتی، آزمون t در صورت برابری واریانس‌ها و آزمون t در صورت عدم برابری واریانس‌ها را محاسبه می‌کند. در متن ارائه شده تمامی آزمون‌های بیان شده در بالا را بیان می‌کنیم. مطالبی که در این متن بیان شده است عبارتند از:

آزمون t برای داده‌های جفتی

آزمون t در صورت وجود برابری واریانس

آزمون t در صورت عدم برابری واریانس

آزمون t برای داده‌های جفتی

داده‌های جفتی داده‌های هستند که در زمان و مکان با هم متفاوت هستند. یکی از نمونه‌های داده‌های جفتی بررسی اثر شاخص هوشیاری قبل و بعد از مصرف دارویی خاص است. در این مثال شاخص هوشیاری برای افراد یکسان است و تنها تفاوت اثر دارو قبل و بعد از مصرف دارو است.

برای انجام آزمون مورد نظر لازم است ابتدا زبانه‌ی data analysis را فعال نمایید. چگونگی فعال‌سازی زبانه‌ی data analysis در تب data در فایل "[تحلیل واریانس](#)" در صفحه آموزش مربوط به نرم‌افزار excel در سایت مرکز تحلیل آمار خوارزمی قرار داده شده است. برای آموزش مورد فوق می‌توانید به صفحه‌ی مربوطه مراجعه نمایید.

دقت داشته باشید که زمانی می‌توانیم از آزمون t برای داده‌های جفتی استفاده کنیم که پیش‌فرض‌های زیر برقرار باشد:

- ۱- مقیاس متغیر وابسته باید کمی و در سطح فاصله‌ای/نسبی باشد.
- ۲- مقادیر دو متغیر باید جفت (وابسته) و از یک جامعه باشند.

۳- توزیع داده‌های متغیر وابسته باید نرمال باشد.

آزمون t برای داده‌های جفتی را با یک مثال توضیح می‌دهیم.

مثال: در یک آزمایش شاخص هوشیاری قبل و بعد از مصرف دارویی خاص بیان شده است. این شاخص‌ها از ۱ تا ۱۰ نمره‌گذاری شده است. می‌خواهیم شاخص‌های هوشیاری را با میانگین عدد ۸ آزمون نماییم. که آیا مصرف دارو بر میزان هوشیاری اثرگذار بوده یا نه؟ داده‌ها به صورت زیر است.

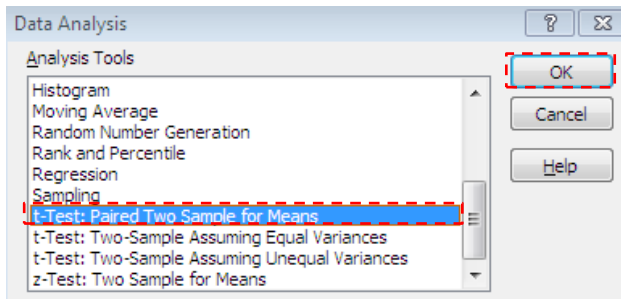
اعداد را به صورت روبرو در نرم‌افزار وارد نمایید.

شاخص هوشیاری قبل از مصرف دارو	شاخص هوشیاری بعد از مصرف دارو
۱۰	۷
۹	۶
۸	۹
۶	۸
۵	۵
۸	۱۰
۷	۶
۵	۸
۹	۵
۷	۷

داده‌های مربوطه در ستون‌های A و B و در ردیف‌های ۲ تا ۱۱ نوشته شده است.

	A	B
1	before	after
2	7	10
3	6	9
4	9	8
5	8	6
6	5	5
7	10	8
8	6	7
9	8	5
10	5	9
11	7	7

پس از وارد کردن داده‌ها مسیر زیر را طی کنید.



Data > data analysis > t-Test: Paired Two Sample for Means > OK

پس از آن پنجره پایین باز می‌شود. کادرهای مربوطه را مطابق با توضیحات ارائه شده پر نمایید.

آدرس داده های قبل از مصرف دارو

آدرس داده های بعد از مصرف دارو

مقدار میانگین مورد نظر برای آزمون

مقدار آلفا سطح معنی داری

انتخاب آدرس خروجی (به دلخواه هر کجای صفحه می تواند باشد).

خروجی در صفحه ای دیگر در همان فایل اکسل چاپ شود.

خروجی در همان صفحه چاپ شود.

خروجی در اکسل دیگری چاپ شود.

پس از کلیک بر دکمه ok گزارشی مشابه تصویر پایین نمایش داده می شود.

t-Test: Paired Two Sample for Means		
	Variable 1	Variable 2
Mean	7.1	7.4
Variance	2.766666667	2.933333333
Observations	10	10
Pearson Correlation	-0.015601213	
Hypothesized Mean Differe	8	
df	9	
t Stat	-10.90888806	
P(T<=t) one-tail	8.63423E-07	
t Critical one-tail	1.833112933	
P(T<=t) two-tail	1.72685E-06	
t Critical two-tail	2.262157163	

در خروجی بدست آمده مقدار میانگین، واریانس، تعداد مشاهدات برای هر دو متغیر و ضریب همبستگی پیرسن، درجه آزادی، احتمال آماره t برای هر دو حالت یک طرفه و دوطرفه محاسبه شده است. با توجه به اینکه مقدار احتمال بزرگتر از مقدار ۰.۰۵ (مقدار آلفای در نظر گرفته شده است) در نتیجه در سطح ۰.۰۵ فرض برابری میانگین ها رد می شود و

تفاوت معنی داری بین میانگین دو داده وجود دارد. در واقع داروی تجویز شده اثر بخش بوده است. در اینجا مصرف دارو باعث افزایش در میزان هوشیاری شده است در نتیجه مصرف دارو اثر بخش بوده است.

آزمون t در صورت وجود برابری واریانس

در این آزمون برابری واریانس‌ها مهم است. و جزو پیش شرطها محسوب می‌شود. داده‌های مثال قبل را در نظر بگیرید در این حالت فرض می‌شود داده‌های مربوط دارای برابری واریانس هستند. مسیر زیر را انجام دهید.

Data > data analysis > t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances > OK

پنجره‌ای مشابه حالت قبل باز می‌شود که فیلدهای مربوط را همانند مثال پیشین پر نمایید. نتیجه به صورت زیر است.

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	Variable 1	Variable 2
Mean	7.1	7.4
Variance	2.766666667	2.933333333
Observations	10	10
Pooled Variance	2.85	
Hypothesized Mean Difference	8	
df	18	
t Stat	-10.99361856	
P(T<=t) one-tail	1.01971E-09	
t Critical one-tail	1.734063607	
P(T<=t) two-tail	2.03943E-09	
t Critical two-tail	2.10092204	

در خروجی بدست آمده مقدار میانگین، واریانس، تعداد مشاهدات برای هر دو متغیر و واریانس پولد، درجه آزادی، احتمال آماره t برای هر دو حالت یک‌طرفه و دوطرفه محاسبه شده است. با توجه به اینکه مقدار احتمال بزرگتر از مقدار ۰.۰۵ (مقدار آلفای در نظر گرفته شده است) در

نتیجه در سطح ۹۵٪ فرض برابری میانگین‌ها رد می‌شود و تفاوت معنی‌داری بین میانگین دو داده وجود دارد. در واقع داروی تجویز شده اثربخش بوده است. دقت داشته باشید که اثر مثبت و یا منفی از نتیجه حاضر استنباط نمی‌شود و تنها اثربخش بودن برداشت می‌گردد. در اینجا مصرف دارو باعث افزایش در میزان هوشیاری شده است در نتیجه مصرف دارو اثربخش بوده است.

آزمون t در صورت عدم برابری واریانس

چنانچه واریانس‌ها برابر نباشند نیز می‌توان از آزمون مربوطه استفاده کرد. آزمون مربوطه را این بار با داده‌های مثال بیان شده و با فرض عدم برابری واریانس‌ها انجام می‌دهیم. برای انجام آزمون مسیر را طی نمایید.

Data > data analysis > t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances > OK

همانند حالت‌های قبل کادرها را پر کرده و پس از زدن دکمه ok نتایج مشابه تصویر پایین نمایش داده می‌شود.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
	Variable 1	Variable 2
Mean	7.1	7.4
Variance	2.766666667	2.933333333
Observations	10	10
Hypothesized Mean Difference	8	
df	18	
t Stat	-10.99361856	
P(T<=t) one-tail	1.01971E-09	
t Critical one-tail	1.734063607	
P(T<=t) two-tail	2.03943E-09	
t Critical two-tail	2.10092204	

در خروجی بدست آمده مقدار میانگین، واریانس، تعداد مشاهدات برای هر دو متغیر و واریانس پولد، درجه آزادی، احتمال آماره t برای هر دو حالت یک‌طرفه و دوطرفه محاسبه شده است. با توجه به اینکه مقدار احتمال بزرگتر از مقدار 0.05 (مقدار آلفای

در نظر گرفته شده است) در نتیجه در سطح 95% فرض برابری میانگین‌ها رد می‌شود و تفاوت معنی‌داری بین میانگین دو داده وجود دارد. در واقع داروی تجویز شده اثر بخش بوده است. دقت داشته باشید که اثر مثبت و یا منفی از نتیجه حاضر استنباط نمی‌شود و تنها اثربخش بودن برداشت می‌گردد. در اینجا مصرف دارو باعث افزایش در میزان هوشیاری شده است در نتیجه مصرف دارو اثربخش بوده است.

منبع:

- راهنمای آسان تحلیل آماری با SPSS، رامین کریمی، انتشارات هنگام، تابستان ۹۴
- اکسل (مقدمه، تحلیل واریانس، رگرسیون و آزمون میانگین)، تهیه و گردآوری: حمید مسعودی، تابستان ۱۳۸۹، دانشگاه فردوسی مشهد